

**IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE**

In re Patent Application of:

Masateru KOIDE et al.

Application No.: To be Assigned

Group Art Unit: To be Assigned

Filed: March 19, 2004

Examiner: To be Assigned

For: PACKAGING METHOD, PACKAGING STRUCTURE AND PACKAGE SUBSTRATE  
FOR ELECTRONIC PARTS

**SUBMISSION OF CERTIFIED COPY OF PRIOR FOREIGN**  
**APPLICATION IN ACCORDANCE**  
**WITH THE REQUIREMENTS OF 37 C.F.R. § 1.55**

Commissioner for Patents  
PO Box 1450  
Alexandria, VA 22313-1450

Sir:

In accordance with the provisions of 37 C.F.R. § 1.55, the applicant(s) submit(s)  
herewith a certified copy of the following foreign application:

Japanese Patent Application No(s). 2003-078354

Filed: March 20, 2003

It is respectfully requested that the applicant(s) be given the benefit of the foreign filing  
date(s) as evidenced by the certified papers attached hereto, in accordance with the  
requirements of 35 U.S.C. § 119.

Respectfully submitted,

STAAS & HALSEY LLP

Date: March 19, 2004

By: 

Gene M. Garner II  
Registration No. 34,172

1201 New York Ave, N.W., Suite 700  
Washington, D.C. 20005  
Telephone: (202) 434-1500  
Facsimile: (202) 434-1501

0p1726

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日                      2 0 0 3 年    3 月 2 0 日  
Date of Application:

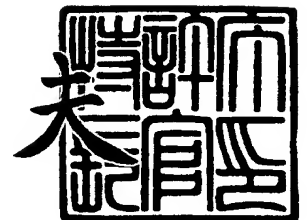
出 願 番 号                      特 願 2 0 0 3 - 0 7 8 3 5 4  
Application Number:  
[ST. 10/C]:                      [ J P 2 0 0 3 - 0 7 8 3 5 4 ]

出      願      人                      富士通株式会社  
Applicant(s):

2 0 0 3 年 1 1 月 2 7 日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今 井 康 夫



【書類名】 特許願

【整理番号】 0350206

【提出日】 平成15年 3月20日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H01L 25/065

【発明の名称】 電子部品の実装方法、実装構造及びパッケージ基板

【請求項の数】 5

【発明者】

    【住所又は居所】 神奈川県川崎市中原区上小田中 4 丁目 1 番 1 号 富士通株式会社内

    【氏名】 小出 正輝

【発明者】

    【住所又は居所】 神奈川県川崎市中原区上小田中 4 丁目 1 番 1 号 富士通株式会社内

    【氏名】 梅▲松▼ 三三雄

【発明者】

    【住所又は居所】 神奈川県川崎市中原区上小田中 4 丁目 1 番 1 号 富士通株式会社内

    【氏名】 菅田 隆

【発明者】

    【住所又は居所】 神奈川県川崎市中原区上小田中 4 丁目 1 番 1 号 富士通株式会社内

    【氏名】 臼井 康博

【発明者】

    【住所又は居所】 神奈川県川崎市中原区上小田中 4 丁目 1 番 1 号 富士通株式会社内

    【氏名】 福園 健治

**【特許出願人】****【識別番号】** 000005223**【氏名又は名称】** 富士通株式会社**【代理人】****【識別番号】** 100089244**【弁理士】****【氏名又は名称】** 遠山 勉**【選任した代理人】****【識別番号】** 100090516**【弁理士】****【氏名又は名称】** 松倉 秀実**【連絡先】** 0 3 - 3 6 6 9 - 6 5 7 1**【手数料の表示】****【予納台帳番号】** 012092**【納付金額】** 21,000円**【提出物件の目録】****【物件名】** 明細書 1**【物件名】** 図面 1**【物件名】** 要約書 1**【包括委任状番号】** 9705606**【プルーフの要否】** 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 電子部品の実装方法、実装構造及びパッケージ基板

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 第 1 の基板に開口を形成し、  
前記第 1 の基板に第 2 の基板を積層して前記開口を前記第 2 の基板で覆い、  
前記開口内に第 1 の電子部品を挿入して前記第 2 の基板に接合し、  
前記開口内に一定以上の厚さで樹脂を充填して硬化させることにより、前記第 2 の基板及び前記第 1 の電子部品を前記樹脂で支持し、  
前記第 2 の基板の露出されている側の表面に前記第 1 の電子部品と接続すべき第 2 の電子部品を接合し、  
前記第 1 の電子部品と前記第 2 の電子部品とを接続することを特徴とする電子部品の実装方法。

【請求項 2】 開口を有する第 1 の基板と、  
前記第 1 の基板に積層され前記開口を覆う第 2 の基板と、  
前記開口内に挿入されて前記第 2 の基板に接合された第 1 の電子部品と、  
前記開口内に一定以上の厚さで充填された硬質の樹脂と、  
前記第 2 の基板の露出されている側の表面に接合された第 2 の電子部品と、  
前記第 1 の電子部品と前記第 2 の電子部品とを接続する配線と、を備えたことを特徴とする電子部品の実装構造。

【請求項 3】 前記第 2 の基板は、薄膜フィルムであることを特徴とする請求項 2 に記載の電子部品の実装構造。

【請求項 4】 前記第 1 の電子部品はキャパシタであり、前記第 2 の電子部品は L S I であることを特徴とする請求項 2 または 3 に記載の電子部品の実装構造。

【請求項 5】 請求項 2 から 4 の何れかに記載の電子部品の実装構造を有することを特徴とするパッケージ基板。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【発明の属する技術分野】

本発明は電子部品の実装方法、実装構造及びパッケージ基板に係り、特に L S I とこれに接続されるキャパシタとを有する電子部品の実装方法、実装構造及びパッケージ基板に関する。

#### 【 0 0 0 2 】

##### 【従来の技術】

従来、図 1 8 に示すように、薄膜フィルム基板 1 5 0 の両面に L S I （大規模集積回路） 1 5 1 とキャパシタ 1 5 2 が搭載され、この薄膜フィルム基板 1 5 0 が親ボード（基板） 1 5 3 に積層されたパッケージ基板 1 5 4 があった（例えば、特許文献 1 参照。）。

#### 【 0 0 0 3 】

上記で薄膜フィルム基板 1 5 0 を使用するのには、基板の両側に搭載された L S I 1 5 1 とキャパシタ 1 5 2 間のインダクタンスを小さくするためである。なお、薄膜フィルム基板とは、一般的にその厚さが  $50\mu\text{m}$  以下の基板を指す。

#### 【 0 0 0 4 】

このパッケージ基板 1 5 4 を製造する際は、まず図 1 9 （ a ） に示すように、薄膜フィルム基板 1 5 0 に配線が形成されると共に、メッキ処理によって金属端子 1 5 5 が形成される。

#### 【 0 0 0 5 】

次に、図 1 9 （ b ） に示すように、薄膜フィルム基板 1 5 0 の表面 1 5 0 a に L S I 1 5 1 が例えば半田 1 5 9 よって接合される。次に、 L S I 1 5 1 と薄膜フィルム基板 1 5 0 との間にアンダーフィル剤 1 5 6 が充填される。

#### 【 0 0 0 6 】

ここで、アンダーフィル剤 1 5 6 は、各部の接合部分の応力を緩和するために充填される。すなわち、薄膜フィルム基板 1 5 0 と L S I 1 5 1 との熱膨張率とが異なるため、そのままでは半田にクラックが発生するおそれがある。

#### 【 0 0 0 7 】

そこで、薄膜フィルム基板 1 5 0 と L S I 1 5 1 との間にアンダーフィル剤 1 5 6 を充填することによって、熱膨張率の差による応力を緩和し、半田にクラックが発生するのを防止する。

**【0008】**

次に、図19(c)に示すように、薄膜フィルム基板150の裏面150bにキャパシタ152が搭載される。

**【0009】**

一方、図20に示すように、親ボード153に、所定の大きさの開口157及び半田ボール158が形成される。

**【0010】**

そして、図18に示したように、LSI151及びキャパシタ152が搭載された薄膜フィルム基板150が、親ボード153に積層される。薄膜フィルム基板150は、半田ボール155によって親ボード153に接合される。

**【0011】**

このときには、薄膜フィルム基板150に搭載されたキャパシタ152が、親ボード153の開口157内に挿入される。

**【0012】**

このように、従来のパッケージ基板154は、薄膜フィルム基板150の裏面150bに搭載されたキャパシタ152が、親ボード153の開口157内に挿入されている。

**【0013】**

このパッケージ基板154は、電子部品の実装密度を高くできると共に、小型化が可能である。

**【0014】****【特許文献1】**

特開2002-314031号公報

**【0015】****【発明が解決しようとする課題】**

しかしながら、従来のパッケージ基板154は、薄膜フィルム基板150の剛性が低いため、図21に示すように、薄膜フィルム基板150に反りdが発生しその平面度を一定以上に確保するのが困難であった。

**【0016】**

一方、LSI 51の端子は非常に精密に形成されている。このように精密に形成されている端子を薄膜フィルム基板150に接続する場合、従来のように薄膜フィルム基板150に反りdがあると、全ての端子を薄膜フィルム基板150に完全に接続するのが困難であった。

【0017】

そのため、パッケージ基板154の製品歩留まりが低く、場合によっては、数%程度に低下するという問題があった。

【0018】

また、高発熱量のLSI 151を搭載する場合、LSI 151を冷却するために、フィンのように大型で十分な冷却能力を有する冷却部品をLSI 151に接合する必要がある。

【0019】

しかし、このような冷却部品は重量が大きくなるので、これを従来のパッケージ基板154のLSI 151に搭載すると、薄膜フィルム基板150の反りdが更に大きくなる。従って、従来は十分な冷却能力を構成するのが困難であった。

【0020】

本発明は、このような問題に鑑みてなされたもので、薄板フィルム基板の反りを抑制でき、これにより、製品歩留まりを上げることができると共に、高発熱量の電子部品を搭載した場合に、十分な冷却能力を構成できる電子部品の実装方法、実装構造及びパッケージ基板の提供を課題とする。

【0021】

【課題を解決するための手段】

本発明は、前記課題を解決するため、以下の手段を採用した。

【0022】

すなわち、本発明は、第1の基板に開口を形成し、前記第1の基板に第2の基板を積層して前記開口を前記第2の基板で覆い、前記開口内に第1の電子部品を挿入して前記第2の基板に接合し、前記開口内に一定以上の厚さで樹脂を充填し、この樹脂を硬化させて前記第2の基板及び前記第1の電子部品を前記樹脂で支持し、前記第2の基板の露出されている側の表面に前記第1の電子部品と接続す



べき第 2 の電子部品を接合し、前記第 1 の電子部品と前記第 2 の電子部品とを接続することを特徴とする。

#### 【 0 0 2 3 】

本発明によれば、第 1 の基板に第 2 の基板を積層した後、第 2 の基板に第 2 の電子部品を搭載する前に、第 1 の基板の開口に樹脂を充填して硬化させる。これにより、第 2 の基板及び第 1 の電子部品が樹脂で支持されるので、第 2 の基板の反りが抑制され、一定以上の平面度が確保される。

#### 【 0 0 2 4 】

この後、第 2 の基板に第 2 の電子部品を搭載するときには、第 2 の基板の平面度が確保されているので、第 2 の電子部品の端子が精密に形成されている場合でも、全ての端子を第 2 基板に完全に接続できる。

#### 【 0 0 2 5 】

また、本発明は、開口を有する第 1 の基板と、前記第 1 の基板に積層され前記開口を覆う第 2 の基板と、前記開口内に挿入されて前記第 2 の基板に接合された第 1 の電子部品と、前記開口内に一定以上の厚さで充填された硬質の樹脂と、前記第 2 の基板の露出されている側の表面に接合された第 2 の電子部品と、前記第 1 の電子部品と前記第 2 の電子部品とを接続する配線と、を備えたことを特徴とする。

#### 【 0 0 2 6 】

本発明によれば、第 1 の基板の開口内に一定以上の厚さで硬質の樹脂が充填されているので、第 2 の基板の上記開口に面した部分に搭載されている第 2 の基板、第 1 及び第 2 電子部品の重量が樹脂によって支持される。

#### 【 0 0 2 7 】

従って、第 1 及び第 2 の電子部品の重量が大きい場合でも、第 2 の基板の反り及び破損を防止できる。

#### 【 0 0 2 8 】

ここで、前記第 2 の基板としては、その厚さが  $50\ \mu\text{m}$  程度以下の薄膜フィルムを例示できる。この場合は、肉厚の非常に薄い薄膜フィルムの反りを抑制できる。

## 【 0 0 2 9 】

また、前記第 1 の電子部品としてはキャパシタを例示でき、前記第 2 の電子部品としては L S I を例示できる。この場合には、薄膜フィルム基板に高消費電力の L S I を搭載し、この L S I を冷却するべく、冷却能力が大きく重量が大きな冷却部品を搭載した場合でも、薄膜フィルム基板の反りを抑制できる。

## 【 0 0 3 0 】

また、前記樹脂は、フィラー剤を含んでいる。フィラー剤にはシリカ ( S i O<sub>2</sub> ) を含んでいる。

## 【 0 0 3 1 】

また、前記樹脂は、その熱膨張係数 ( C T E ) を、前記第 1 及び第 2 の基板、前記第 1 及び第 2 の電子部品に応じて調整する。樹脂のヤング率を調整することもできる。熱膨張係数及びヤング率は、フィラー剤に含まれているシリカの量及び粒径を調整することによって調整できる。

## 【 0 0 3 2 】

樹脂の C T E は、各部の接合部分における熱膨張係数の差を吸収するように調整する。また、C T E を調整した後、ヤング率ができるだけ大きくなるように調整する。

## 【 0 0 3 3 】

これにより、第 1 の基板及び第 2 の基板、第 1 の電子部品及び第 2 の電子部品間の接合部の信頼性が向上する。

## 【 0 0 3 4 】

前記第 1 の基板には、前記開口内に設けられ前記樹脂の露出面を支持する支持部材を備えることができる。この場合は、樹脂及び支持部材によって第 2 の基板、第 1 及び第 2 の電子部品の重量を支持できるので、信頼性が更に向上する。

## 【 0 0 3 5 】

また、前記支持部材は格子状、又は十字状に形成できる。これにより、第 1 の電子部品を搭載するスペースを確保できる。

## 【 0 0 3 6 】

また、前記第 2 の電子部品に冷却用のフィンを接合できる。この場合、冷却用

フィンの冷却能力が大きくその重量が大きい場合でも、第2の基板の反りを抑制できる。

#### 【0037】

また、前記第2の基板には、補強用のスティフナを備えることができる。この場合は、第2の基板が薄く剛性が低い場合でも、スティフナを備えることによって第2の基板の剛性が高くなる。従って、第2の基板の取り扱い性が向上する。

#### 【0038】

前記スティフナは、前記第1の電子部品側に設けることができる。この場合、前記スティフナは、格子状、又は十字状に形成できる。この場合も、第1の電子部品を搭載するスペースを確保できる。

#### 【0039】

更に、前記スティフナは、前記第2の電子部品側に装着できる。この場合、前記スティフナは、前記第2の基板の外周縁に配置できる。これにより、スティフナの内側に第2の電子部品を搭載するスペースを確保できる。

#### 【0040】

また、前記樹脂に高熱伝導性材料を含めることができる。これにより、第2の基板に搭載された電子部品を、第1の基板側から樹脂を介して冷却できる。

#### 【0041】

前記高熱伝導性材料としては、セラミック又はダイヤモンドを例示できる。

#### 【0042】

また、本発明は、パッケージ基板に好適である。

#### 【0043】

なお、以上述べた各構成要素は、本発明の趣旨を逸脱しない限り、互いに組み合わせることが可能である。

#### 【0044】

#### 【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態を添付した図1から図17に基づいて説明する。

#### (第1実施形態)

図1は本発明を適用したパッケージ基板1を示す図である。このパッケージ基

板 1 は、開口 1 1 を有する親ボード（第 1 の基板） 1 2 と、この親ボード 1 2 に開口 1 1 を覆う状態で積層された薄膜フィルム基板（第 2 の基板） 1 3 とを備えている。

#### 【 0 0 4 5 】

また、このパッケージ基板 1 は、薄膜フィルム基板 1 3 に接合され開口 1 1 内に挿入されたキャパシタ（第 1 の電子部品） 1 4 と、開口 1 1 内に充填された硬質の樹脂 1 5 と、薄膜フィルム基板 1 3 のキャパシタ 1 4 と反対側の面に接合された L S I （大規模集積回路、第 2 の電子部品） 1 6 と、キャパシタ 1 4 と L S I 1 6 とを接続する配線（図示せず）と、親ボード 1 2 に設けられた半田ボール 1 7 とを備えている。

#### 【 0 0 4 6 】

親ボード 1 2 は、その厚さが例えば 0 . 6 ~ 1 . 0 mm 程度の基板を使用できる。また、薄膜フィルム基板 1 3 は、その厚さが例えば 5 0  $\mu$  m 程度以下の基板を使用できる。

#### 【 0 0 4 7 】

上記のように薄膜フィルム基板 1 3 の両面に、L S I 1 6 とこれに供給される電源ノイズを除去するキャパシタ 1 4 とを搭載することにより、L S I 1 6 とキャパシタ 1 4 間のインダクタンスを低減できる。従って、薄膜フィルム基板 1 3 の厚さは、できるだけ薄い方が好ましい。

#### 【 0 0 4 8 】

次に、このパッケージ基板 1 の製造方法を説明する。パッケージ基板 1 を製造する際は、まず図 2 （ a ）に示すように、親ボード 1 2 に所定の大きさの開口 1 1 を形成する。

#### 【 0 0 4 9 】

また、図 2 （ b ）に示すように、薄膜フィルム基板 1 3 にメッキ処理によって金属端子 2 0 及び配線（図示せず）を形成する。薄膜フィルム基板 1 3 の金属端子 2 0 は、親ボード 1 2 と電氣的に接続するために形成する。

#### 【 0 0 5 0 】

次に、図 3 に示すように、親ボード 1 2 の開口 1 1 を覆う状態で、親ボード 1

2 に薄膜フィルム基板 13 を積層する。そして、薄膜フィルム基板 13 を半田 20 で親ボード 12 に接合する。薄膜フィルム基板 13 は、半田 20 に代えて異方性導伝性接着剤などで親ボード 12 に接合することもできる。なお、図 2 中の符号 21 は、接着剤又はアンダーフィル剤である。

#### 【0051】

次に、親ボード 12 の開口 11 内にキャパシタ 14 を挿入する。そして、開口 11 内に露出されている薄膜フィルム基板 13 に、半田 22 によってキャパシタ 14 を接合する。

#### 【0052】

次に、図 4 に示すように、親ボード 12 の開口 11 内に硬質の樹脂 15 を充填する。樹脂 15 は、開口 11 内に一定以上の厚さで充填する。本例では、開口 11 を全体的に埋めるように樹脂 15 を充填する。

#### 【0053】

なお、樹脂 15 の厚さは、薄膜フィルム基板 13 及びこのフィルム基板 13 に搭載される電子部品の重量を支持できると共に、フィルム基板 13 の反りを一定以下に抑制できる厚さとする。

#### 【0054】

また、樹脂 15 の表面 15a を平坦に形成する。そして、この樹脂 15 を硬化させる。この樹脂 15 としては、エポキシ樹脂に後述のフィラー剤を混入したものを例示できる。

#### 【0055】

また、この樹脂 15 は、親ボード 12 をマザーボード（図示せず）に接合した際に、薄膜フィルム基板 13、親ボード 12 及びマザーボードの熱膨張率の差によって、各部の接合部分にクラックが発生するのを防止する目的も有している。

#### 【0056】

そのため、ここでは、次に説明するように、周知の方法で硬化後の熱膨張係数（CTE）及びヤング率を調整する。

#### 【0057】

すなわち、CTE 及びヤング率の調整は、樹脂 15 にフィラー剤を混入するこ

とによって行うことができる。このフィラー剤は、シリカ ( $\text{SiO}_2$ ) を含んでいる。

#### 【0058】

フィラー剤に混入するシリカの混入量及び粒径を調整することにより、樹脂 15 の CTE を調整する。一般的に、マザーボード及び親ボード 12 は、エポキシ樹脂で形成されており、その熱膨張係数は  $17 \text{ ppm}/^\circ\text{C}$  程度である。この場合、樹脂 15 の CTE を  $3 \sim 20 \text{ ppm}/^\circ\text{C}$  に調整するのが好ましい。

#### 【0059】

このようにして、まず樹脂 15 の CTE を調整する。その後、調整された CTE を保持した状態で、ヤング率を調整する。ヤング率は、可能な限り大きくする。

#### 【0060】

なお、樹脂 15 の CTE 及びヤング率は、パッケージ基板 1 を構成する各部の材質及び大きさなどに応じて、適宜調整する。

#### 【0061】

また、マザーボード及び親ボード 12 にもフィラー剤が混入されている。そこで、マザーボード及び親ボード 12 に混入されているフィラー剤の混入量及び粒径を調整することによって、マザーボード及び親ボード 12 の CTE 及びヤング率を調整することもできる。

#### 【0062】

次に、図 5 に示すように、薄膜フィルム基板 13 の露出されている面、すなわち、キャパシタ 14 が搭載されている面の反対側の面に、LSI 16 を半田 23 で接合する。

#### 【0063】

次に、LSI 16 と薄膜フィルム基板 13 との間にアンダーフィル剤 24 を充填する。続いて、図 1 に示したように、親ボード 12 の底面 12a に半田ボール 17 を形成する。

#### 【0064】

図 6 に上記パッケージ基板 1 の各部の寸法を例示する。本例では、親ボード 1

2 が略正方形に形成され、その一辺が 4 0 ～ 5 0 mm である。また、親ボード 1 2 の厚さは 0 . 6 ～ 1 . 0 mm である。親ボード 1 2 の開口 1 1 も略正方形に形成され、その一辺が 1 5 ～ 2 0 mm である。

【 0 0 6 5 】

薄膜フィルム基板 1 3 は略正方形に形成され、その一辺が 3 0 mm 程度に形成されている。薄膜フィルム基板 1 3 の厚さは、約 5 0  $\mu$  m である。薄膜フィルム基板 1 3 の下面に形成された半田ボール 1 7 は、5 0 ～ 1 0 0  $\mu$  m の高さを有する。

【 0 0 6 6 】

このように、本発明のパッケージ基板 1 は、薄膜フィルム基板 1 3 が親ボード 1 2 に積層された後、L S I 1 6 が薄膜フィルム基板 1 3 に搭載される前に、親ボード 1 2 の開口 1 1 内に硬質の樹脂 1 5 が一定以上の厚さで充填される。

【 0 0 6 7 】

これにより、薄膜フィルム基板 1 3 及びキャパシタ 1 4 が樹脂 1 5 で支持されるので、薄膜フィルム基板 1 3 の反りが抑制される。

【 0 0 6 8 】

そして、薄膜フィルム基板 1 3 に L S I 1 6 を搭載するときには、薄膜フィルム基板 1 3 の平面度が一定以上に確保されている。本例では、薄膜フィルムの反り d (図 2 1 参照) を約 3 5  $\mu$  m 以下にする。

【 0 0 6 9 】

これにより、L S I 1 6 を薄膜フィルム基板 1 3 に搭載するときに、L S I 1 6 に形成された精密な端子を、薄膜フィルム基板 1 3 の配線に完全に接続できる。そのため、パッケージ基板 1 の製品歩留まりを大幅に向上させることができる。

【 0 0 7 0 】

また、樹脂 1 5 によって、薄膜フィルム基板 1 3 に搭載された L S I 1 6 及びキャパシタ 1 4 の重量が支持される。更に、樹脂 1 5 の C T E 及びヤング率が調整され、パッケージ基板 1 の各接合部分の応力が緩和される。従って、パッケージ基板 1 の信頼度が向上し、その寿命が長くなる。

**【0071】**

また、このパッケージ基板 1 は、薄膜フィルム基板 13 が樹脂 15 で支持されるので、従来に比べて大型の L S I 16 などを搭載しても薄膜フィルム基板 13 の反りを抑制できる。従って、パッケージ基板 1 の大型化が可能になる。

**(第 2 実施形態)**

図 7 は、本発明に係る第 2 実施形態のパッケージ基板 3 を示す。このパッケージ基板 3 は、図 1 のパッケージ基板 1 と同様に、親ボード 12 の開口 11 内に樹脂 15 が充填されている。

**【0072】**

但し、このパッケージ基板 3 は、樹脂 15 の露出面（図 7 中の下側）に、樹脂 15 を支持する支持部材 30 が接合されている。これ以外の部分は、図 1 のパッケージ基板 1 と同一なので、その詳細な説明を省略する。

**【0073】**

支持部材 30 は、金属又はカーボンファイバーなどで所定の厚さ  $t$  を有する板状に形成されている。支持部材 30 の大きさは、開口 11 の大きさと同一である。この支持部材 30 は開口 11 内に挿入され、半田又は接着剤で開口 11 の内周面に接合されている。

**【0074】**

このパッケージ基板 3 を製造する際は、上記第 1 の実施形態のパッケージ基板 1 と同様に、まず親ボード 12 に開口 11 を形成する（図 2（a）参照）。また、薄膜フィルム基板 13 に金属端子 20 を形成する（図 2（b）参照）。

**【0075】**

次に、親ボード 12 に薄膜フィルム基板 13 を積層して接合する（図 3 参照）。続いて、図 8 に示すように、開口 11 内に樹脂 15 を一定以上の厚さで充填して硬化させる。

**【0076】**

但し、このパッケージ基板 3 においては、上記のパッケージ基板 1 と異なり、開口 11 内に樹脂 15 を充填するときに、開口 11 内に支持部材 30 を挿入する空間 31 を残しておく。



**【0077】**

そして、図9に示すように、開口11内の空間31に支持部材30を挿入し、半田又は接着剤で接合する。このとき、支持部材30を樹脂15に全面的に当接させる。これにより、樹脂15全体を支持部材30で支持する。

**【0078】**

次に、親ボード12に半田ボール17を形成する。この後、図6に示したように、薄膜フィルム基板13にLSI16を搭載する。

**【0079】**

このパッケージ基板3は、樹脂15及び支持部材30によって、薄膜フィルム基板13、キャパシタ14及びLSI16の重量が支持される。

**【0080】**

従って、更に大型のLSI16を搭載できる。また、パッケージ基板1の製品歩留まりの向上、パッケージ基板3の大型化が可能になる。

**(第3実施形態)**

図10は、本発明に係る第3実施形態のパッケージ基板4を示す。このパッケージ基板4は、親ボード40の開口41内に補強用の梁部材42が形成されている。これ以外は、第1実施形態のパッケージ基板1（図1参照）と同一なので、その詳細な説明を省略する。

**【0081】**

梁部材42は、図11に示すように、親ボード40に開口41を形成する際に、その一部を格子状に残すことによって形成されている。本例では、梁部材42が十字状に形成されている。

**【0082】**

この梁部材42によって仕切られた空間内に、キャパシタ14が挿入されると共に、樹脂15が充填されている。

**【0083】**

このパッケージ基板4は、樹脂15及び梁部材42によって薄膜フィルム基板13が支持される。これにより、薄膜フィルム基板13に重量の大きな電子部品を搭載したばあいでも、薄膜フィルム基板13の反りを抑制できる。

## 【0084】

従って、このパッケージ基板4は、例えば図12に示すように、薄膜フィルム基板13に高発熱のLSI16を搭載し、このLSI16に大型フィン43を圧接接合する場合などに好適である。

## (第4実施形態)

図13は、本発明に係る第4実施形態のパッケージ基板5を示す。このパッケージ基板5は、薄膜フィルム基板50に、例えばステンレスなどで形成された補強用のスティフナ51が設けられている。

## 【0085】

また、親ボード52には、段状の開口53が形成されている。この開口53は、薄膜フィルム基板50を積層する側に形成された大径の開口部53aと、この開口53aより小径の開口部53bとを有している。

## 【0086】

更に、開口53の小径の開口部53bには、板状の支持部材54が挿入されている接合されている。

## 【0087】

これ以外の部分は、第1実施形態のパッケージ基板1（図1参照）と同一なので、その詳細な説明を省略する。

## 【0088】

上記のスティフナ51は、薄膜フィルム基板50のキャパシタ14が搭載されている側の面に、接着剤などで接合されている。

## 【0089】

また、このスティフナ51は、図14に示すように、親ボード52の大径の開口53aとほぼ同じ大きさの枠部51aと、この枠部51a内に形成された十字状の支持部51bとを有している。

## 【0090】

そして、スティフナ51の枠部51aが、開口53の大径の開口部53aに挿入されている。このスティフナ51は、薄膜フィルム基板50を親ボード52に積層する前に、薄膜フィルム基板50に接合する。

## 【0091】

このパッケージ基板 5 は、薄膜フィルム基板 50 の剛性がステイフナ 51 によって増大するので、薄膜フィルム基板 50 の取り扱い性が非常に良好になる。

## (第 5 実施形態)

図 15 は、本発明に係る第 5 実施形態のパッケージ基板 6 を示す。このパッケージ基板 6 は、薄膜フィルム基板 60 の L S I 16 が搭載されている側の面に、例えばステンレスなどで形成されたステイフナ 61 が接合されている。また、親ボード 12 の開口 11 には、板状の支持部材 62 が設けられている。

## 【0092】

これ以外は、第 1 実施形態のパッケージ基板 1 (図 1 参照) と同一なので、その詳細な説明を省略する。

## 【0093】

ステイフナ 61 は、図 16 に示すように、薄膜フィルム基板 60 と略同一の大きさに四角形の枠状に形成されている。このステイフナ 61 は、L S I 16 を包囲するように配置されている。

## 【0094】

このパッケージ基板 6 は、薄膜フィルム基板 60 の全周に亘ってステイフナ 61 が固定されている。そのため、薄膜フィルム基板 60 を平坦にした状態でステイフナ 61 を固定することにより、薄膜フィルム基板 60 の反りを抑制し、その平面度を一定以上に確保できる。

## 【0095】

従って、薄膜フィルム基板 60 に L S I 16 の全ての端子を完全に接続できるので、製品歩留まりが向上する。

## (第 6 実施形態)

図 17 は、上記の第 2 実施形態のパッケージ基板 3 (図 7 参照) をマザーボード 70 に搭載した状態を示す。マザーボード 70 には、孔 71 が形成されている。この孔 71 は、パッケージ基板 3 の親ボード 12 に形成されている開口 11 に整合配置されている。

## 【0096】

孔 71 内には、高熱伝導性の金属製のブロック 72 が挿入されている。このブロック 72 は、熱伝導性の接着剤 73 によってパッケージ基板 3 の支持部材 30 に接着されている。

【0097】

また、マザーボード 70 の両側には、大型のフィン 74, 75 が配置されている。一方のフィン 74 は、熱伝導性の接着剤 73 によってパッケージ基板 3 の L S I 16 に接合されている。

【0098】

もう一方のフィン 75 は、熱伝導性の接着剤 73 によって、マザーボード 70 の孔 71 内に挿入されたブロック 72 に接合されている。

【0099】

更に、両側のフィン 74, 75 の外周部に、複数のロッド 76 が貫通されている。ロッド 76 の頭部 76 a は、一方のフィン 75 に係止されている。また、ロッド 76 に螺入されたナット 76 b と、もう一方のフィン 74 部の間には、ばね 77 が挿入されている。

【0100】

両側のフィン 74, 75 が、ばね 77 で互いに接近する方向に付勢されている。そして、両側のフィン 74, 75 によって、マザーボード 70, パッケージ基板 3 及びブロック 72 が押圧されている。

【0101】

更に、パッケージ基板 3 の開口 11 に充填された樹脂 15 に、セラミックやダイヤモンドなどの高熱伝導性の材料が混入されている。

【0102】

L S I 16 は、この L S I 16 に直接接合されたフィン 74 によって冷却される。また、このフィン 74 の反対側に取り付けられたフィン 75 によって、L S I 16 が冷却される。

【0103】

つまり、L S I 16 は両側のフィン 74, 75 で十分に冷却される。従って、高発熱の L S I 16 を搭載した場合でも、その信頼性が向上する。

## 【0104】

また、本発明は、以下の付記的事項を含むものである。

## 【0105】

〔その他〕

本発明は、以下のように特定することができる。

（付記1）第1の基板に開口を形成し、前記第1の基板に第2の基板を積層して前記開口を前記第2の基板で覆い、前記開口内に第1の電子部品を挿入して前記第2の基板に接合し、前記開口内に一定以上の厚さで樹脂を充填して硬化させることにより、前記第1の基板及び前記第1の電子部品を前記樹脂で支持し、前記第2の基板の露出されている側の表面に前記第1の電子部品と接続すべき第2の電子部品を接合し、前記第1の電子部品と前記第2の電子部品とを接続することを特徴とする電子部品の実装方法。

（付記2）開口を有する第1の基板と、前記第1の基板に積層され前記開口を覆う第2の基板と、前記開口内に挿入されて前記第2の基板に接合された第1の電子部品と、前記開口内に一定以上の厚さで充填された硬質の樹脂と、前記第2の基板の露出されている側の表面に接合された第2の電子部品と、前記第1の電子部品と前記第2の電子部品とを接続する配線と、を備えたことを特徴とする電子部品の実装構造。

（付記3）前記第2の基板は、薄膜フィルムであることを特徴とする付記2に記載の電子部品の実装構造。

（付記4）前記第1の電子部品はキャパシタであり、前記第2の電子部品はLSIであることを特徴とする付記2または3に記載の電子部品の実装構造。

（付記5）前記樹脂は、フィラー剤を含むことを特徴とする付記2から4の何れかに記載の電子部品の実装構造。

（付記6）前記樹脂は、その熱膨張係数が前記第1及び第2の基板、前記第1及び第2の電子部品に応じて調整されていることを特徴とする付記2から5の何れかに記載の電子部品の実装構造。

（付記7）前記第1の基板は、前記開口内に設けられ前記樹脂の露出面を支持する支持部材を有することを特徴とする付記2から6の何れかに記載の電子部品の

実装構造。

(付記 8) 前記第 2 の電子部品に冷却用のフィンが接合されていることを特徴とする付記 7 に記載の電子部品の実装構造。

(付記 9) 前記第 2 の基板は、補強用のスティフナを有することを特徴とする付記 2 から 8 の何れかに記載の電子部品の実装構造。

(付記 10) 前記スティフナは、前記第 1 の電子部品側に設けられていることを特徴とする付記 9 に記載の電子部品の実装構造。

(付記 11) 前記スティフナは、前記薄膜フィルム基板の外周縁に設けられていることを特徴とする付記 9 又は 10 に記載の電子部品の実装構造。

#### 【0106】

##### 【発明の効果】

本発明では、第 1 の基板に第 2 の基板を積層した後、第 2 の基板に第 2 の電子部品を搭載する前に、第 1 の基板の開口に硬質の樹脂を充填し、この硬質の樹脂によって、第 2 の基板及びこれに搭載された第 1 の部品を支持する。

#### 【0107】

これにより、第 2 の基板の反りが抑制されて一定以上の平面度が確保される。従って、第 2 の基板として例えば薄膜フィルムを使用し、第 2 の電子部品として例えば L S I を使用する場合でも、L S I の細密に形成された配線の端子を、薄膜フィルムに完全に接続できる。そのため、製品歩留まりが大幅に向上する。

#### 【0108】

また、本発明では、第 1 の基板の開口内に一定以上の厚さで硬質の樹脂が充填されているので、第 2 の基板の開口に面した部分に搭載されている第 1 及び第 2 の電子部品の重量が樹脂によって支持される。

#### 【0109】

従って、例えば第 2 の電子部品として高発熱の L S I を使用する場合、この L S I に大型のフィンを搭載できる。これによって、L S I を十分に冷却できるので、信頼性が向上すると共に、パッケージ基板の大型化が可能になる。

##### 【図面の簡単な説明】

#### 【図 1】

本発明に係る第 1 実施形態のパッケージ基板を示す断面図。

【図 2】

本発明に係る第 1 実施形態のパッケージ基板の製造方法を示す断面図。

【図 3】

本発明に係る第 1 実施形態のパッケージ基板の製造方法を示す断面図。

【図 4】

本発明に係る第 1 実施形態のパッケージ基板の製造方法を示す断面図。

【図 5】

本発明に係る第 1 実施形態のパッケージ基板の製造方法を示す断面図。

【図 6】

本発明に係る第 1 実施形態の各部の寸法を示す断面図。

【図 7】

本発明に係る第 2 実施形態のパッケージ基板を示す断面図。

【図 8】

本発明に係る第 2 実施形態のパッケージ基板の製造方法を示す断面図。

【図 9】

本発明に係る第 2 実施形態のパッケージ基板の製造方法を示す断面図。

【図 1 0】

本発明に係る第 3 実施形態のパッケージ基板を示す断面図。

【図 1 1】

図 1 0 の A 矢視図。

【図 1 2】

本発明に係る第 3 実施形態のパッケージ基板にフィンを接合した状態を示す断面図。

【図 1 3】

本発明に係る第 4 実施形態のパッケージ基板を示す断面図。

【図 1 4】

本発明に係る第 4 実施形態のパッケージ基板のスティフナを示す断面図。

【図 1 5】

本発明に係る第 5 実施形態のパッケージ基板を示す断面図。

【図 1 6】

図 1 5 B 矢視図。

【図 1 7】

本発明に係る第 6 実施形態のパッケージ基板をマザーボードに接合した状態を示す断面図。

【図 1 8】

従来のパッケージ基板を示す断面図。

【図 1 9】

従来のパッケージ基板の製造方法を示す断面図。

【図 2 0】

従来のパッケージ基板の製造方法を示す断面図。

【図 2 1】

従来のパッケージ基板における薄膜フィルムの反りを示す断面図。

【符号の説明】

- 1 パッケージ基板
- 3 パッケージ基板
- 4 パッケージ基板
- 5 パッケージ基板
- 6 パッケージ基板
- 1 1 開口
- 1 2 基板
- 1 2 親ボード
- 1 2 a 底面
- 1 3 薄膜フィルム基板
- 1 4 キャパシタ
- 1 5 a 樹脂の表面
- 1 7 半田ボール
- 2 0 金属端子



2 1 半田  
2 2 半田  
2 3 半田  
2 4 アンダーフィル剤  
3 0 支持部材  
3 1 空間  
4 0 親ボード  
4 1 開口  
4 2 梁部材  
4 3 大型フィン  
5 0 薄膜フィルム基板  
5 1 スティフナ  
5 1 a 枠部  
5 1 b 支持部  
5 2 親ボード  
5 3 開口  
5 3 a 大径の開口部  
5 3 b 小径の開口部  
5 4 支持部材  
6 0 薄膜フィルム基板  
6 1 スティフナ  
6 2 支持部材  
7 0 マザーボード  
7 1 孔  
7 2 ブロック  
7 3 接着剤  
7 4 フィン  
7 5 フィン  
7 6 ロッド

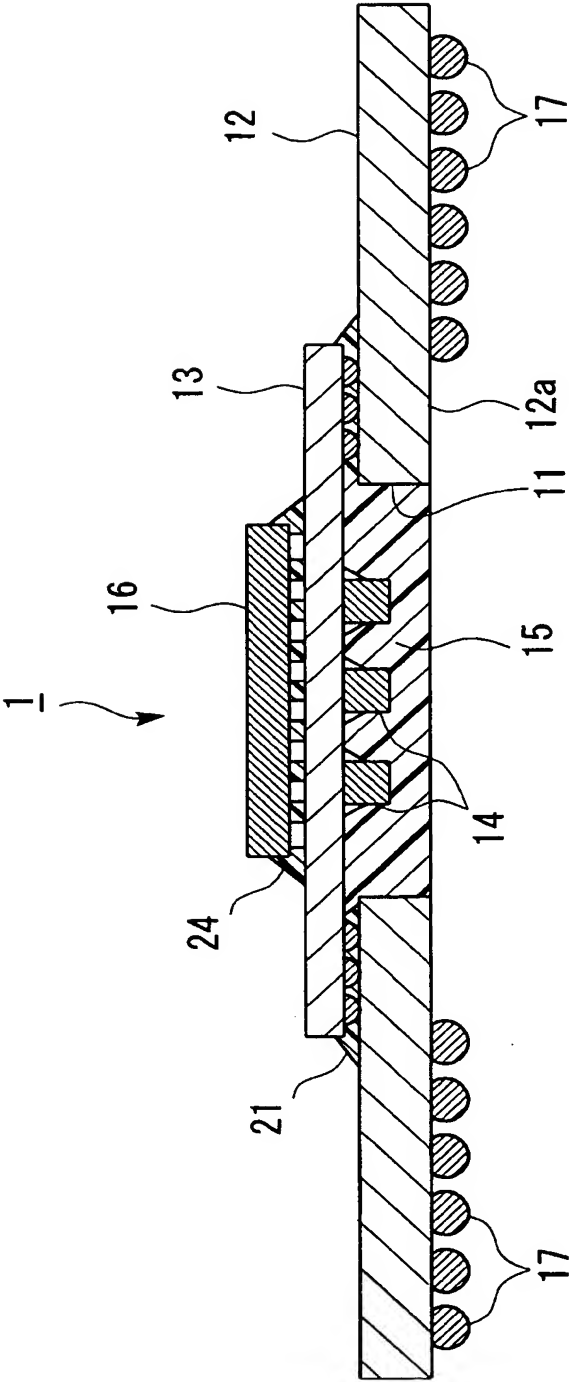
- 7 6 a 頭部
- 7 6 b ナット
- 1 5 0 薄膜フィルム基板
- 1 5 0 a 表面
- 1 5 0 b 裏面
- 1 5 2 キャパシタ
- 1 5 3 親ボード
- 1 5 4 パッケージ基板
- 1 5 5 半田ボール
- 1 5 6 アンダーフィル剤
- 1 5 7 開口
- 1 5 8 半田ボール

【書類名】

図面

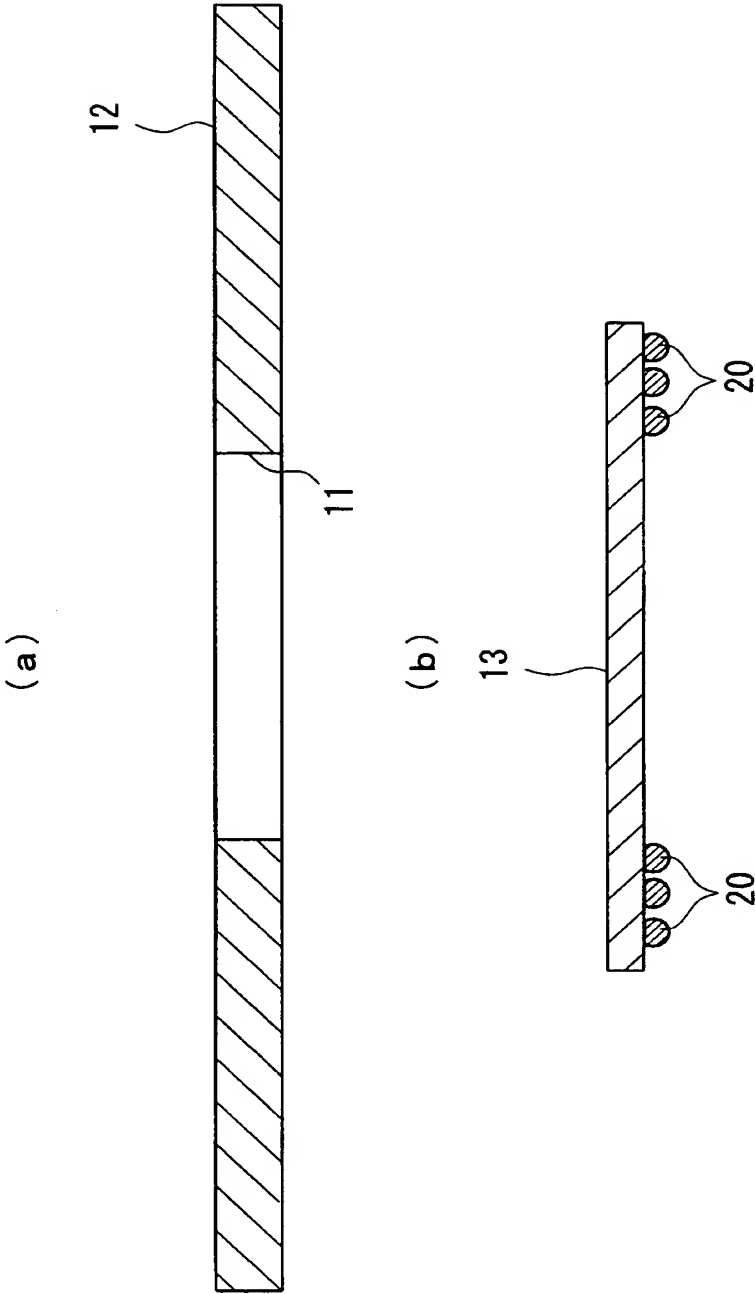
【図 1】

本発明に係る第1実施形態のパッケージ基板を示す断面図



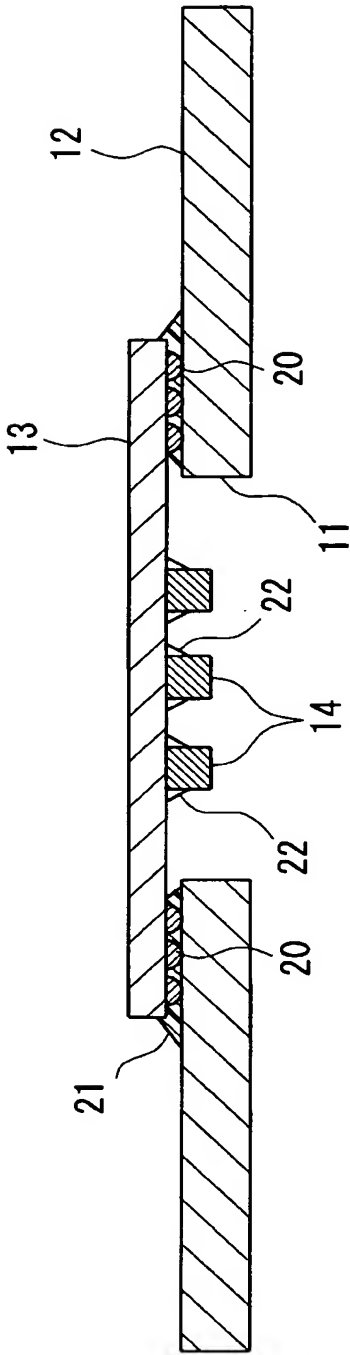
【図 2】

本発明に係る第1実施形態のパッケージ基板の製造方法を示す断面図



【図 3】

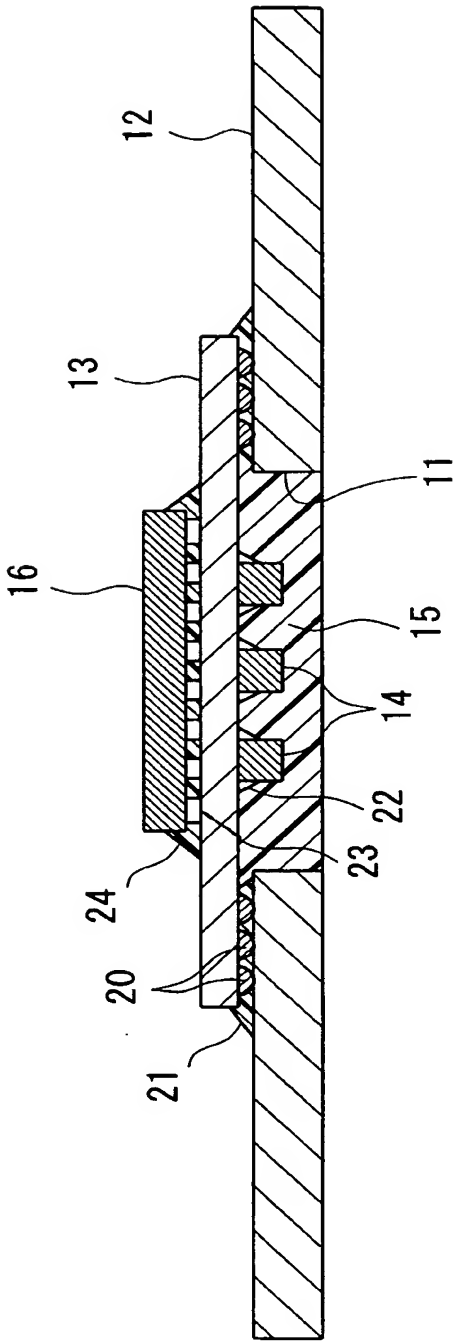
本発明に係る第1実施形態のパッケージ基板の製造方法を示す断面図





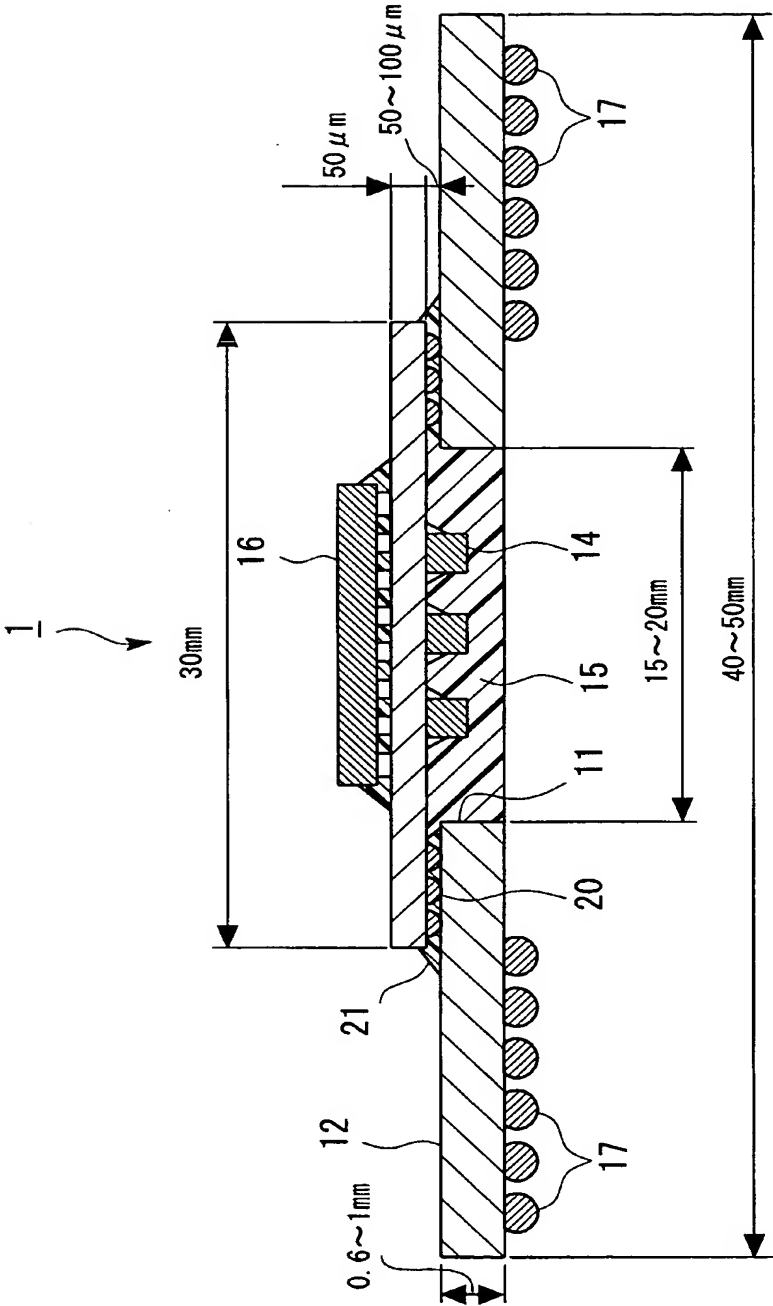
【図 5】

本発明に係る第1実施形態のパッケージ基板の製造方法を示す断面図



【図 6】

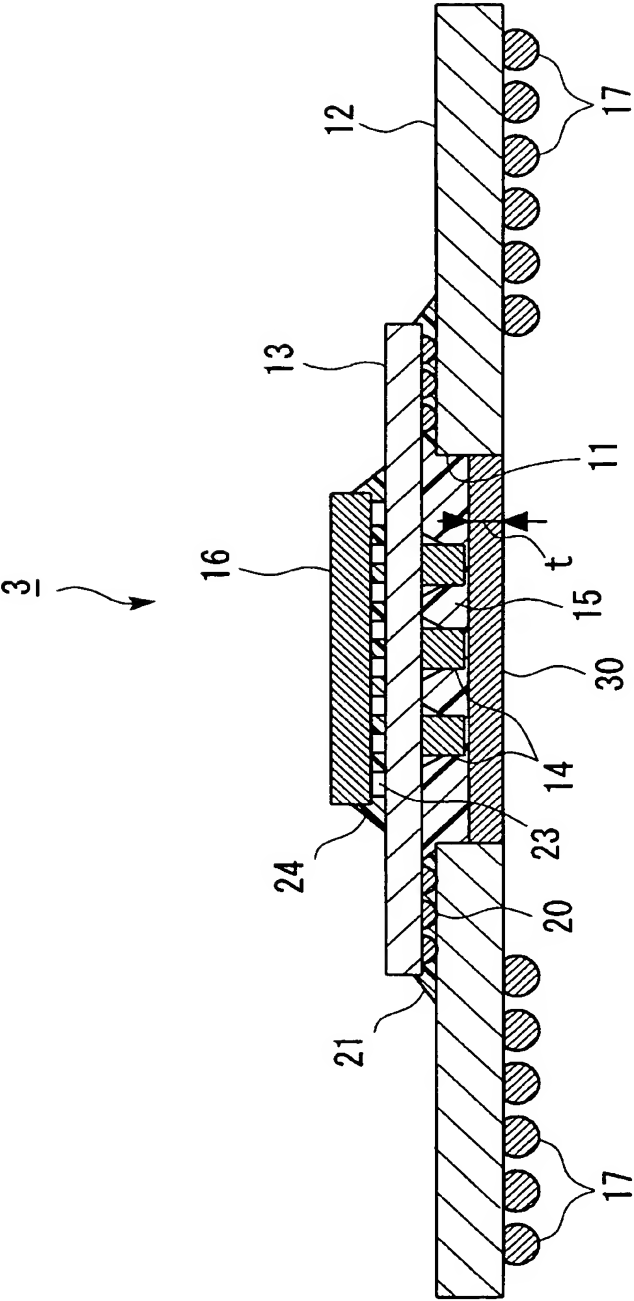
本発明に係る第1実施形態の各部の寸法を示す断面図





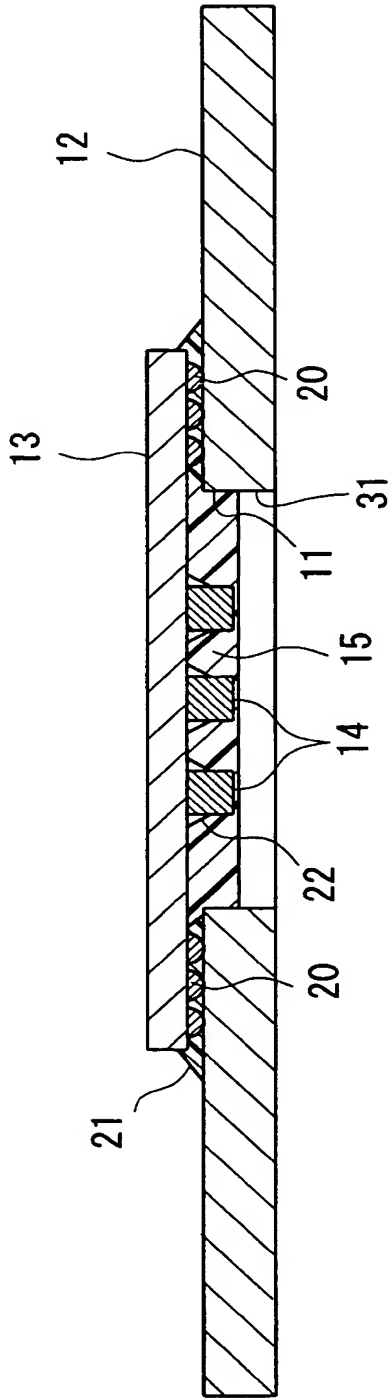
【図 7】

本発明に係る第2実施形態のパッケージ基板を示す断面図

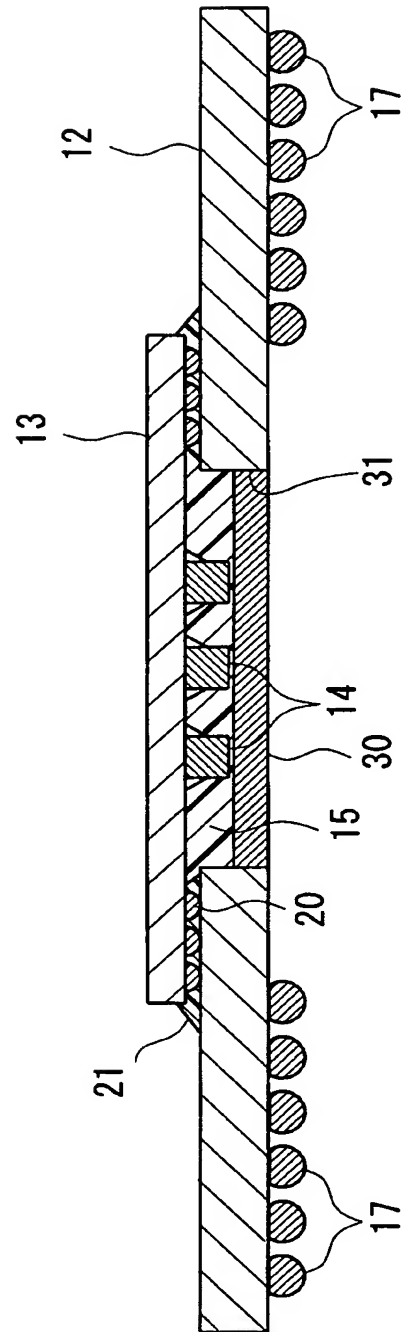


【図 8】

本発明に係る第2実施形態のパッケージ基板の製造方法を示す断面図



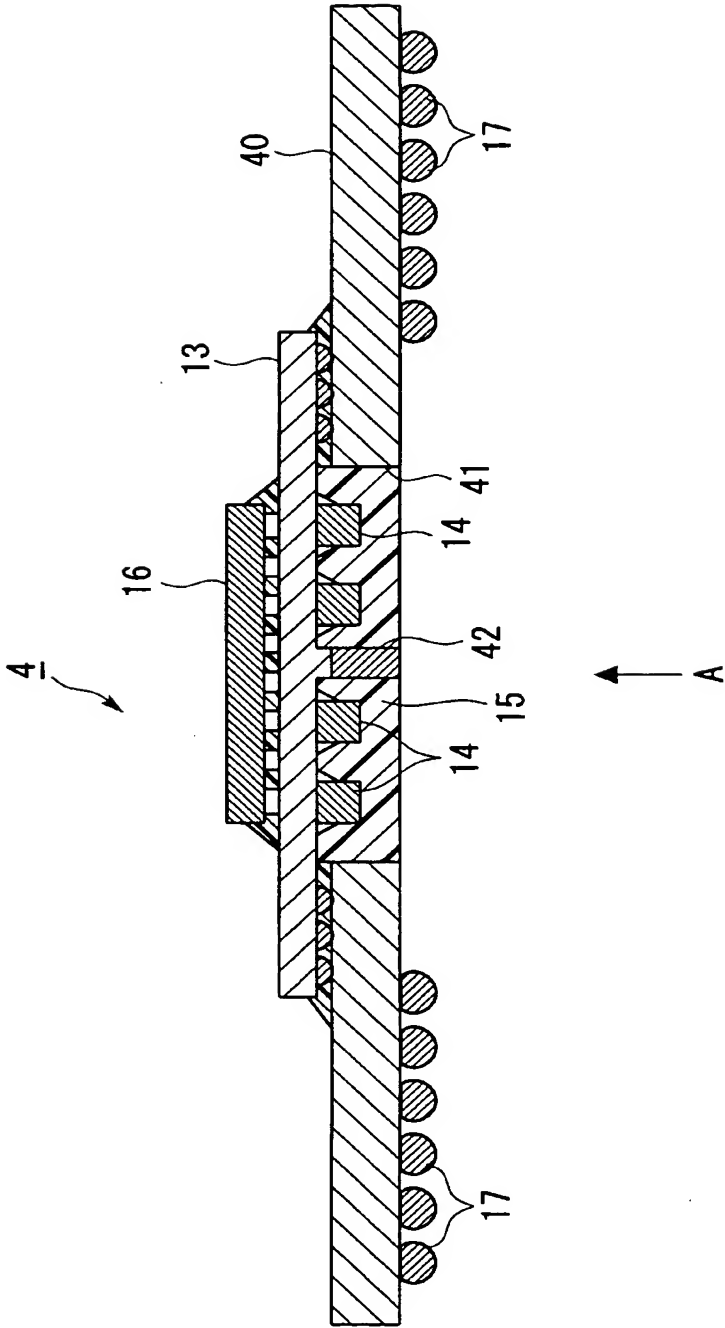
【図 9】



本発明に係る第2実施形態のパッケージ基板の製造方法を示す断面図

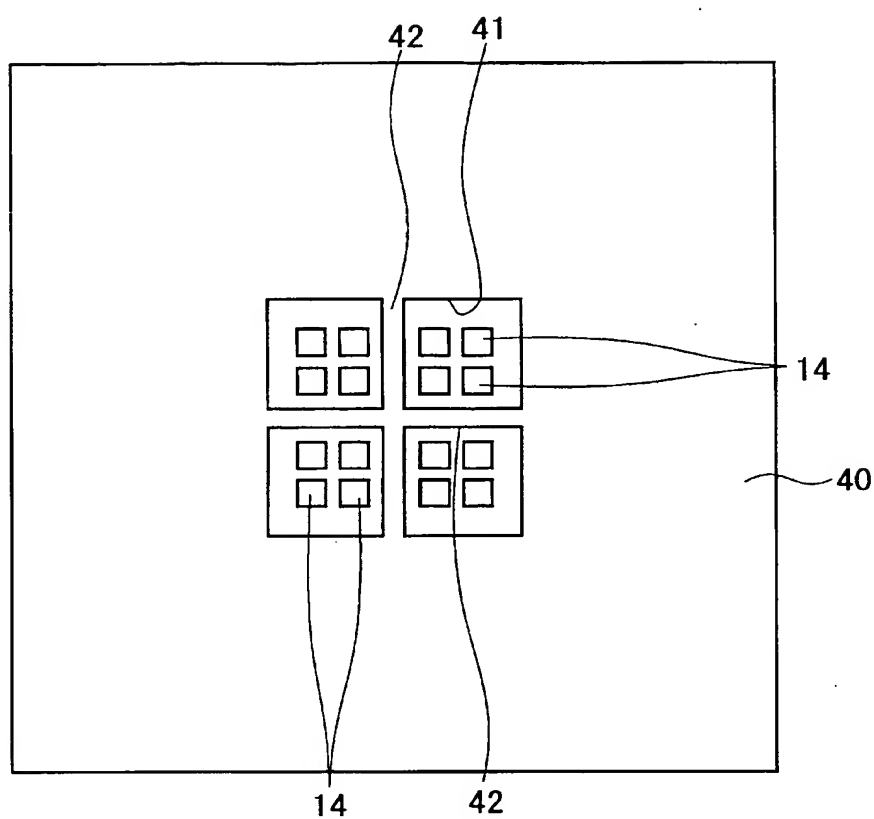
【図 10】

本発明に係る第3実施形態のパッケージ基板を示す断面図



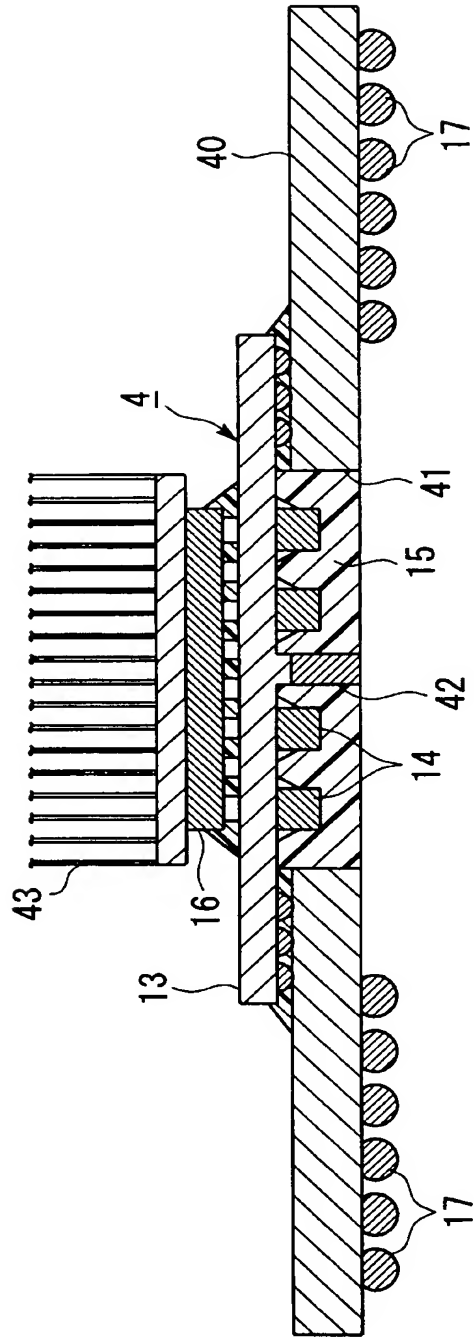
【図 11】

図 10 の A 矢視図



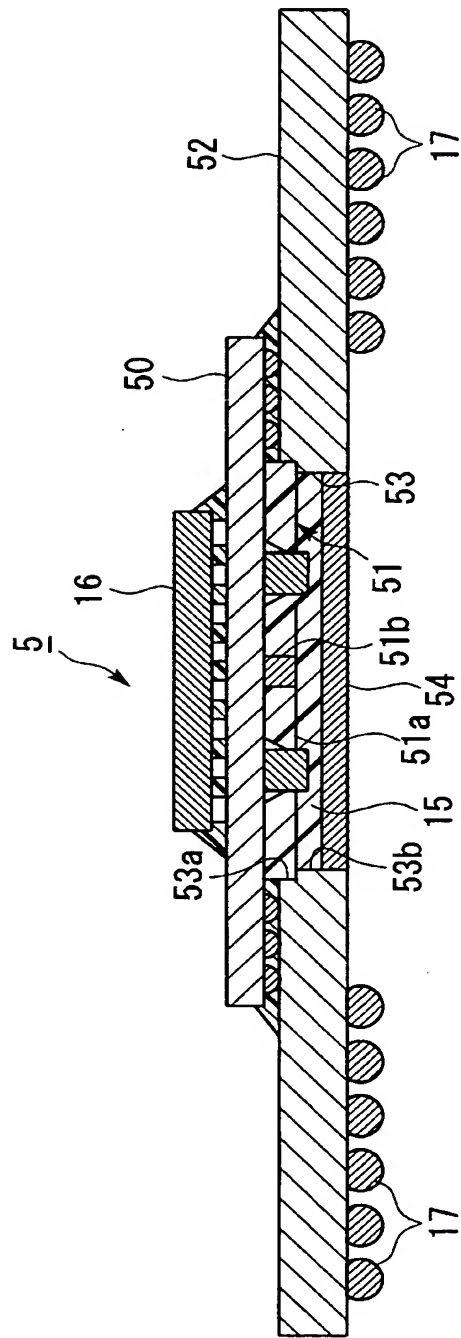
【図 12】

本発明に係る第3実施形態のパッケージ基板にフィンを接合した状態を示す断面図



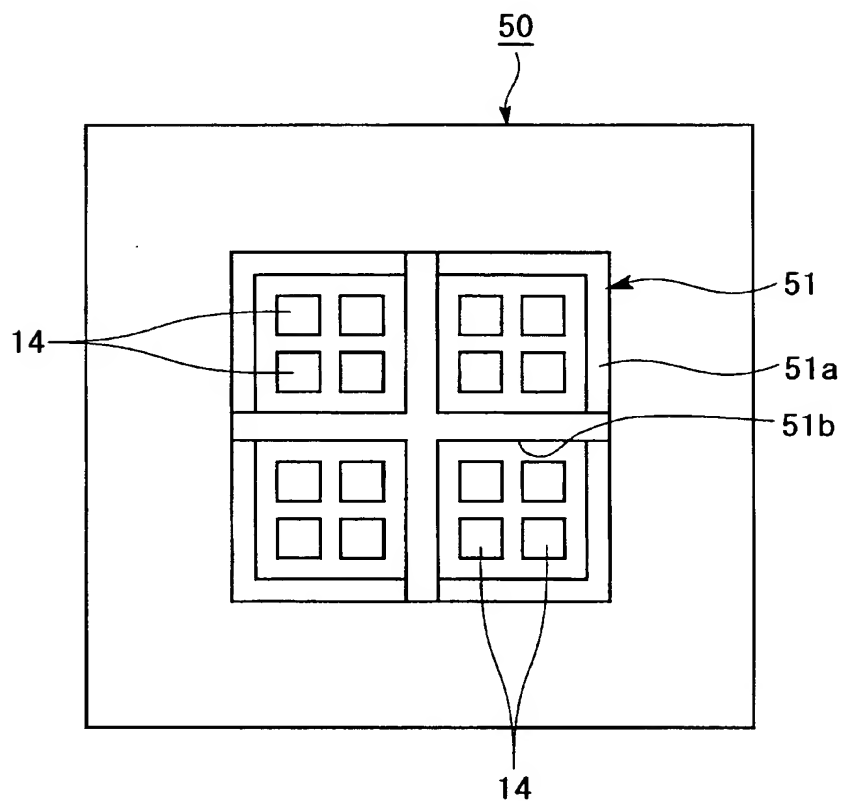
【図 13】

本発明に係る第4実施形態のパッケージ基板を示す断面図



【図 14】

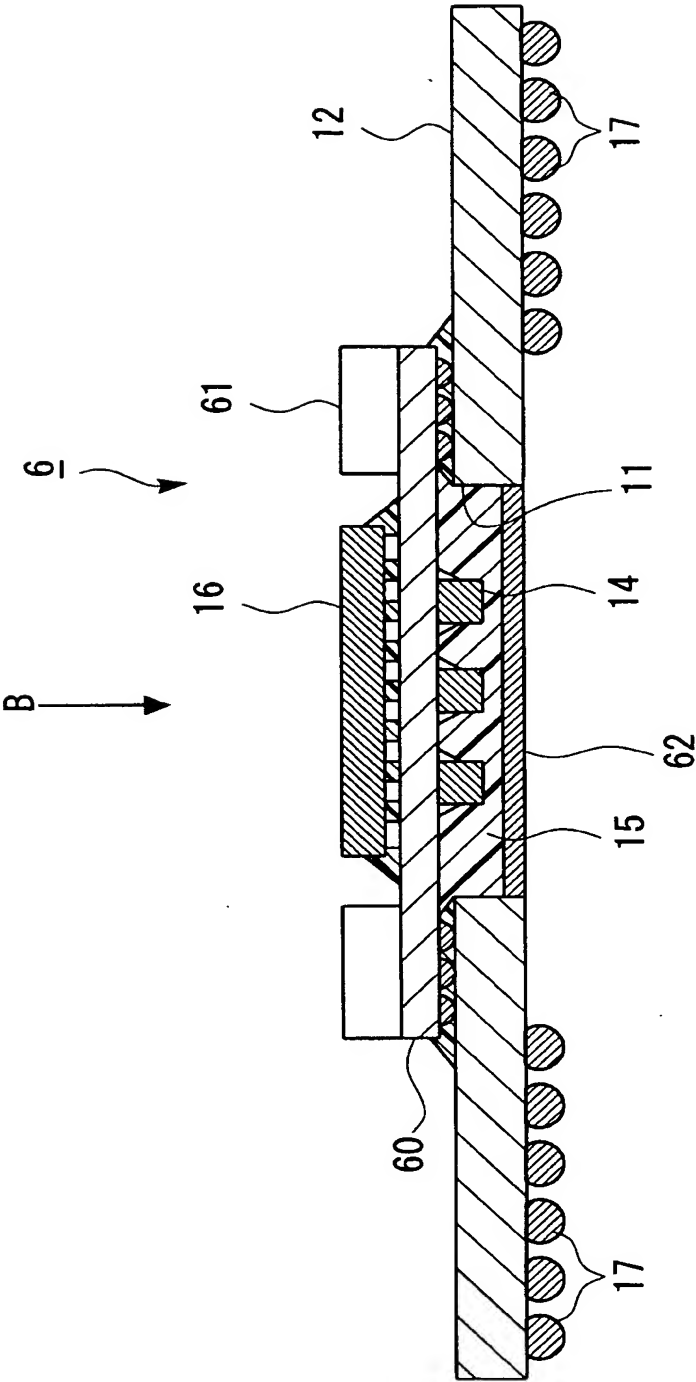
本発明に係る第4実施形態のパッケージ基板のスティフナを示す断面図





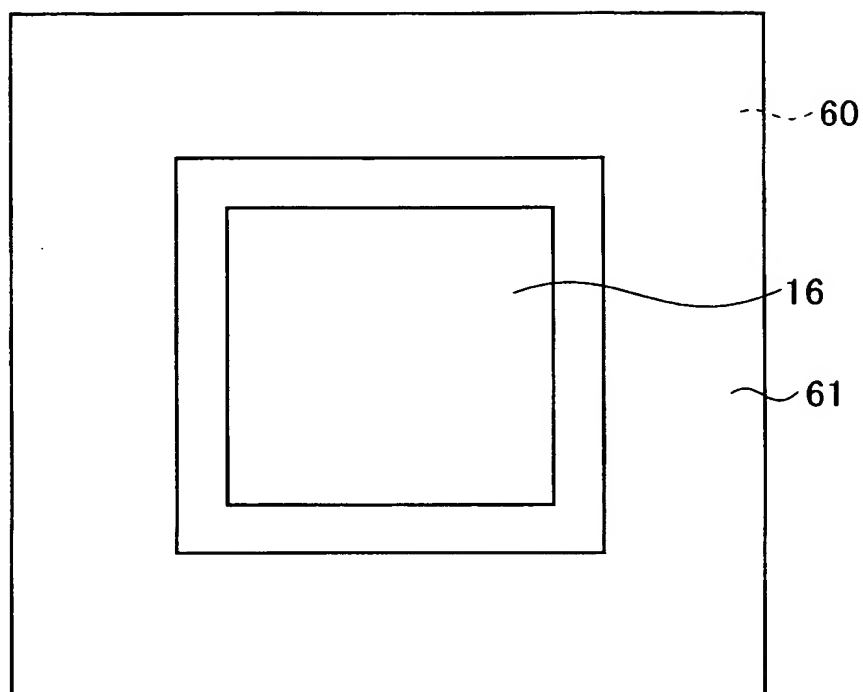
【図 15】

本発明に係る第5実施形態のパッケージ基板を示す断面図



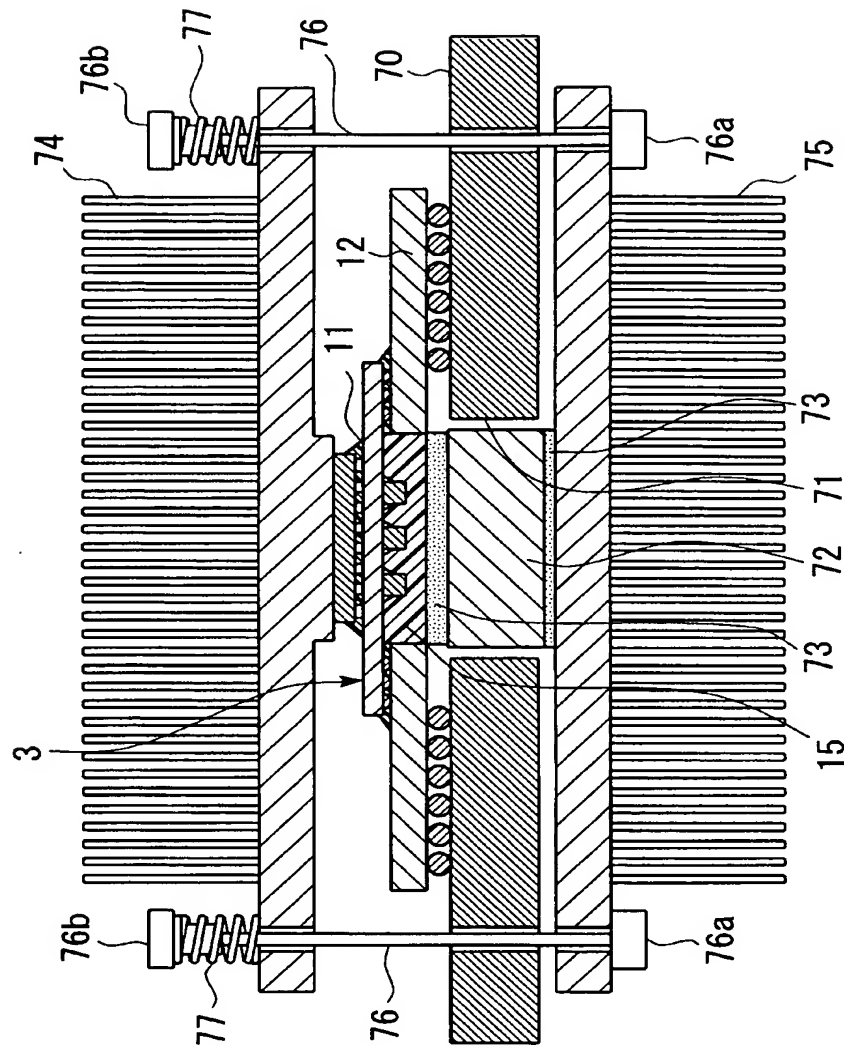
【図 16】

図 15 の B 矢視図



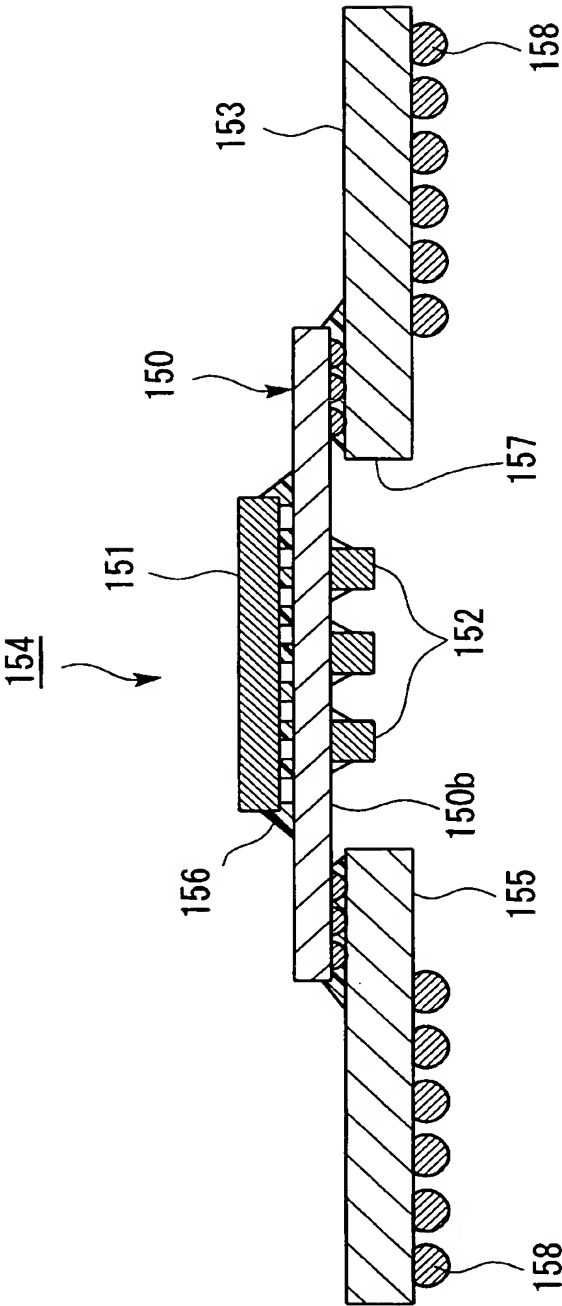
【図 17】

本発明に係る第6実施形態のパッケージ基板をマザーボードに接合した状態を示す断面図



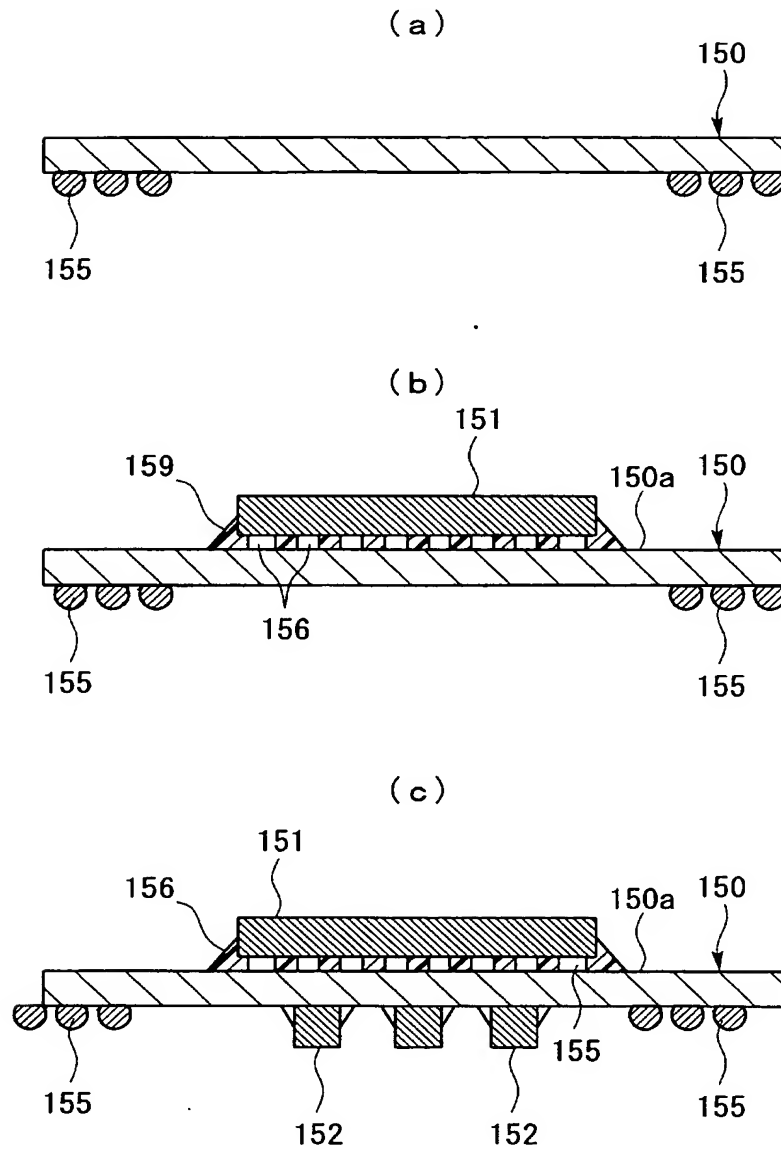
【図 18】

従来のパッケージ基板を示す断面図



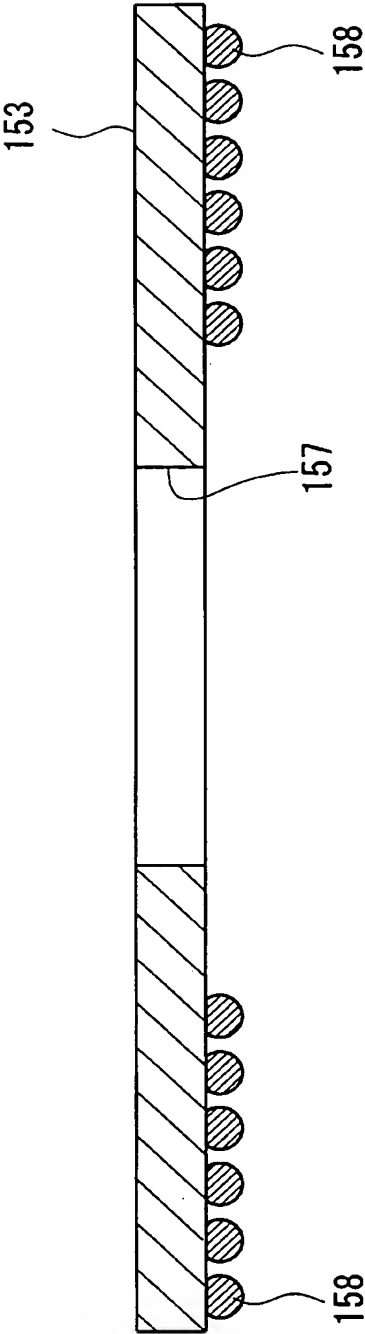
【図 19】

従来のパッケージ基板の製造方法を示す断面図



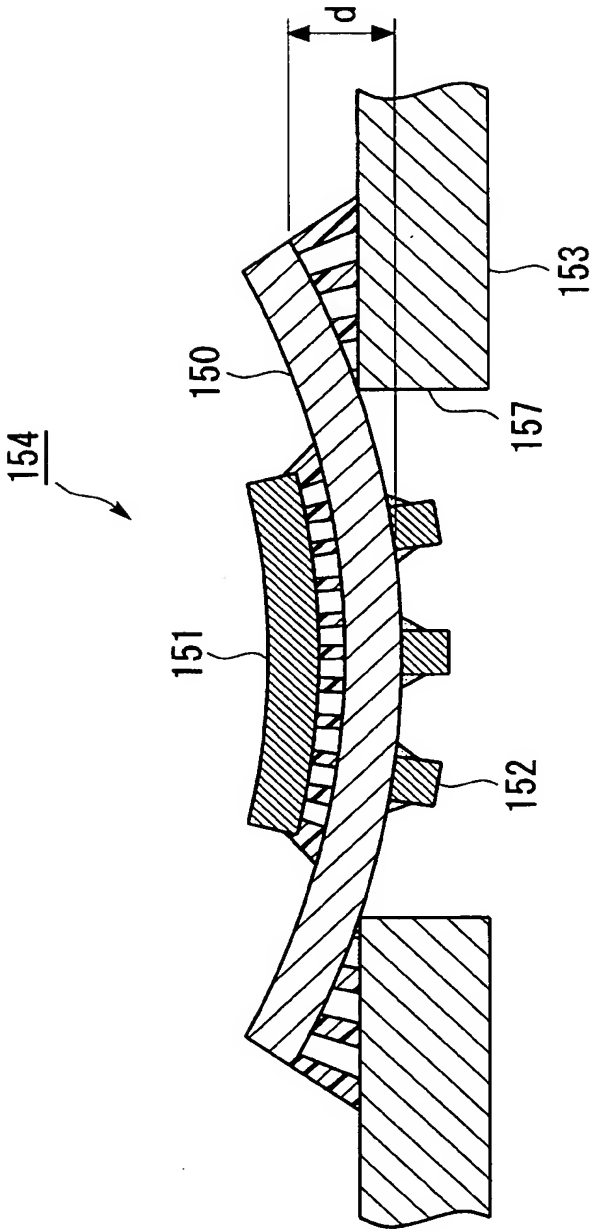
【図 2 0】

従来のパッケージ基板の製造方法を示す断面図



【図 21】

従来のパッケージ基板における薄膜フィルムの反りを示す断面図



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 本発明は、薄板フィルム基板の反りを抑制でき、製品歩留まりを上げることができると共に、高発熱量の L S I を搭載した場合に、十分な冷却能力を構成できる実装方法、実装構造及びパッケージ基板の提供を課題とする。

【解決手段】 本発明のパッケージ基板 1 は、第 1 の基板 1 2 に開口 1 1 を形成し、第 1 の基板 1 2 に薄膜フィルム基板（第 2 の基板） 1 3 を積層して、開口 1 1 を薄膜フィルム基板 1 3 で覆う。次に、開口 1 1 内にキャパシタ（第 1 の電子部品） 1 4 を挿入して薄膜フィルム基板に接合し、開口 1 1 内に一定以上の厚さで樹脂 1 5 を充填して硬化させることにより、薄膜フィルム基板 1 3 及びキャパシタ 1 4 を樹脂 1 5 で支持し、薄膜フィルム基板 1 3 の露出されている側の表面にキャパシタ 1 4 と接続すべき L S I 1 6 （第 2 の電子部品）を接合し、キャパシタ 1 4 と L S I 1 6 とを接続する。

【選択図】 図 1



特願 2 0 0 3 - 0 7 8 3 5 4

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 0 0 0 0 0 5 2 2 3 ]

1 . 変更年月日

1 9 9 6 年 3 月 2 6 日

[変更理由]

住所変更

住 所

神奈川県川崎市中原区上小田中 4 丁目 1 番 1 号

氏 名

富士通株式会社